

STUDI OPTIMALISASI PELAYANAN BUS DAMRI BANDARA SULTAN HASANUDDIN

Herawati *)
Mutharuddin **)

Badan Litbang Perhubungan Jalan Merdeka Timur No 5 Jakarta Pusat

ABSTRACT

Sultan Hasanuddin Airport is one of the transport nodes that have an important role in ensuring effective implementation of inter-mode transport and efficient. To realize that goal PT Damri provides airport buses as a service alih mode to improve accessibility to and from the airport. However, the availability of the airport is not optimal due to limited available fleet and a route served has not been able to reach the entire city of Makassar and surroundings. In this research, an analysis of the optimization efforts airport bus at Sultan Hasanuddin Airport.

The method used is descriptive quantitative method with a review of the operations and scheduling. The analysis was divided into 3 phases, namely analysis of the performance of the existing airport bus with reference to the standard indicators of the Department of Transportation public transportation service, the identification of the origin and destination zones potential using maximum entropy method and analysis of the needs of the fleet.

Based on the analysis of the data obtained that the level of bus service Hassanuddin Sultan International Airport as one of the integrator modes are still at the level of being. According to the analysis results can identify potential zone is a zone 2 with the needs of a fleet of 4 and 14-minute headway, zone 7 with the needs of a fleet of 72 units and headway 4 minutes, zone 8 units with 45 units and fleet needs 6 minutes headway. Based on these zones, the airport bus service as a mode of transportation than can be optimized by increasing the service area by 40%, 107% load factor and the communities served by 85%.

Keywords: *Airport Bus, Service Levels, and Potential Zone.*

PENDAHULUAN

Saat ini, pelayanan antarmoda di Bandara Sultan Hasanuddin lebih banyak dilayani oleh kendaraan pribadi, taksi dengan harga bervariasi sesuai dengan region dari daerah yang dituju, mobil rental, adanya layanan shuttle yang khusus melayani jalur dari dan ke Bandara. Otoritas taksi dan mahalnnya mobil rental membuat para penumpang memilih untuk menggunakan mobil pribadi yang tidak sedikit menyumbangkan dampak terjadinya kemacetan. Untuk itu pihak Perum DAMRI menyediakan bus bandara sebagai layanan antar moda dari pusat kota ke bandara dan meningkatkan aksesibilitas dari dan ke bandara. Namun rute yang dilayani belum optimal karena hanya melayani Jl Perintis Kemerdekaan, Urip Sumohardjo, Bawakaraeng, Sudirman (depan Lapangan Karebosi) menuju bundaran Makassar Mall. Selain itu armada yang tersedia masih sangat sedikit jika dibandingkan dengan *demand* yang ada. Kedua faktor tersebut sangat terpengaruh terhadap kurangnya pelayanan bus angkutan di Bandara Sultan Hasanuddin sehingga para penumpang tetap menggunakan mobil pribadi.

Salah satu langkah yang dilakukan pihak manajemen Bandara Sultan Hasanuddin dalam menyediakan sistem pelayanan antarmoda secara terpadu, terintegrasi dengan baik, efektif dan efisien sehingga orang dapat berpindah dari satu jenis angkutan ke angkutan lainnya dengan mudah, murah dan nyaman yaitu dengan menyediakan layanan bus. Namun ketersediaan bus bandara yang belum begitu optimal menyebabkan pelayanan bus bandara ini masih kurang diminati oleh masyarakat setempat. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap *transport supply demand* untuk pengoptimalisasian pengoperasian bus bandara.

Maksud kajian ini adalah mengetahui tingkat optimalisasi bus bandara yang mampu menjadi moda pengganti kendaraan pribadi. Tujuan kajian adalah terwujudnya pelayanan angkutan antarmoda di Bandara Sultan Hasanuddin yang efektif dan efisien melalui peningkatan pelayanan Bus DAMRI.

TINJAUAN PUSTAKA

Alan N (2010) Bus DAMRI Makassar: Nasibmu kini menggambarkan kondisi bus DAMRI Makassar yang menjadi fenomena tersendiri. Keberadaan bus DAMRI yang nyaman, harga yang terjangkau oleh masyarakat serta memiliki jangkauan yang luas dengan 11 rute terutama rute jalan protokol kota Makassar. Dari ke-sebelas jalur tersebut, salah satu rute pelayanan adalah jalur khusus Bandara Sultan Hasanuddin-Lapangan Karebosi. Namun keberadaan bus damri tersebut mengalami kemunduran dengan adanya angkot pete-pete yang dapat memberikan pelayanan *door ro door*.

Sartono, 2003 dengan kajian pengembangan pelayanan angkutan umum pada kawasan pemukiman di Kecamatan Ngalian Semarang. Dari hasil analisis disimpulkan bahwa pelayanan angkutan umum di Kecamatan Ngalian hanya dilayani oleh 3 (tiga) armada transportasi yaitu bus kecil (16 seat), bus sedang (24 seat) dan bus besar (50 seat) dengan kondisi yang tidak memuaskan seperti lamanya waktu tunggu, penumpang yang berdesakan serta trayek yang kurang tepat. Sehingga direkomendasikan untuk dibangun prasarana dan sarana perkotaan agar biaya transportasi yang tinggi tidak menjadi beban bagi masyarakat ekonomi menengah ke bawah. Perlu dikembangkan pelayanan angkutan umum ranting atau lingkungan jenis MPU dengan kapasitas 12 seat yang mampu dijangkau oleh masyarakat.

LANDASAN TEORI

1. Tingkat Pelayanan Angkutan Umum

Jenis pelayanan angkutan umum penumpang (bus) yang ditawarkan adalah pelayanan yang menyelenggarakan suatu pelayanan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat atau pengguna jasa angkutan, dimana ukuran pelayanannya dapat dilihat dari pelayanan yang aman, cepat, murah dan nyaman. Peningkatan kualitas pelayanan angkutan umum bus bisa melalui pengelolaan partisipasi peran swasta dalam pengadaan pelayanan angkutan bus.

Adapun kriteria pelayanan angkutan umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur harus disesuaikan dengan keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No 274/HK.105/DRJD/1996, yaitu:

- a. Waktu tunggu di pemberhentian bus rata-rata 5-10 menit dan maksimum 10-20 menit guna menjamin kepastian pelayanan.
 - b. Jarak untuk mencapai tempat pemberhentian bus di pusat kota 300-500 meter, sedangkan untuk di pinggiran kota 500-1000 meter.
 - c. Pergantian rute dan moda pelayanan dengan jumlah pergantian kendaraan rata-rata satu maksimum dua
 - d. Lama perjalanan kendaraan dari tempat tujuan setiap hari tidak lebih dari 2-3 jam.
2. Kualitas Pelayanan Angkutan Umum

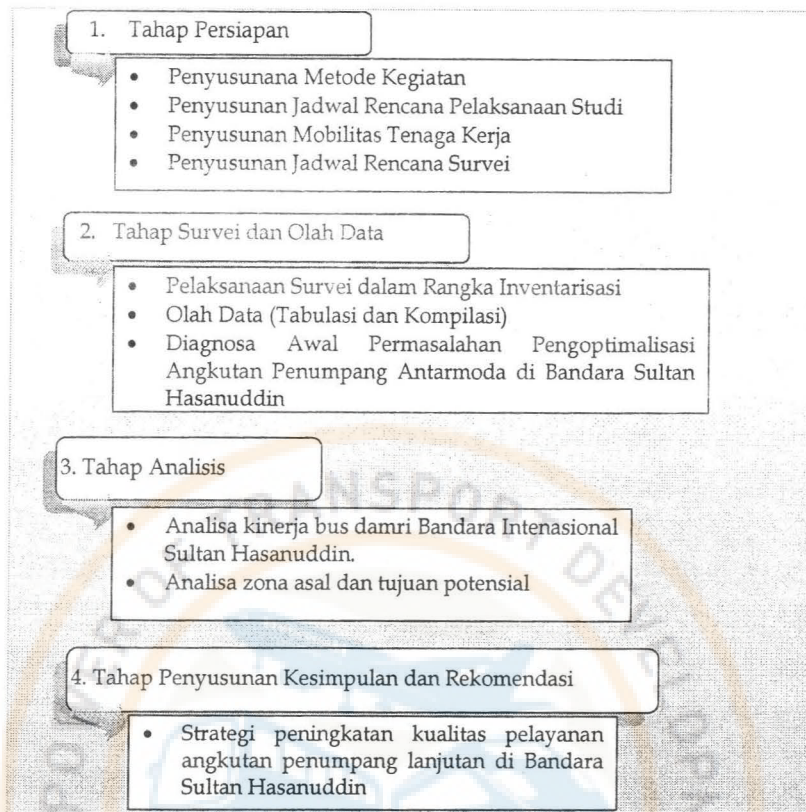
Kualitas pelayanan merupakan suatu kondisi atau karakteristik dari angkutan umum yang diharapkan oleh pengguna (Gray, 1979: 628-629 dalam Suwardi) yang terdiri dari elemen-elemen, seperti:

- a. Keselamatan, meliputi keselamatan pada waktu menggunakan angkutan umum (*in-vehicles*) dan pada waktu kendaraan berhenti (*at-stops*).
- b. Kenyamanan, meliputi kenyamanan fisik penumpang, keindahan dan lingkungan. Kenyamanan fisik penumpang meliputi kenyamanan dalam kendaraan maupun di tempat perhentian, misalnya kenyamanan tempat duduk dan tempat berdiri, kemudahan pada waktu masuk dan keluar kendaraan, tempat meletakkan barang dan lain-lain. Keindahan meliputi tempat duduk yang bersih, tempat perhentian yang menarik, sedangkan kenyamanan meliputi perlindungan lingkungan terhadap polusi udara dan suara.
- c. Kemudahan pencapaian meliputi distribusi rute yang menjangkau seluruh wilayah, kapasitas kendaraan, frekwensi pelayanan dan pengoperasian jadwal, identifikasi tempat perhentian dan distribusi papan informasi.
- d. Keandalan, elemen ini tergantung dari penyediaan pelayanan khusus yang diberikan oleh operator, misalnya adanya informasi apabila terjadi perubahan jadwal keberangkatan/kedatangan kendaraan, jaminan kemudahan pergantian kendaraan dan lain-lain.
- e. Perbandingan biaya, ini meliputi jaminan ongkos/biaya, jarak tempuh minimum, kemudahan pergantian moda, pengurangan ongkos perjalanan untuk kelompok khusus (anak-anak, pelajar dan lain-lain) serta karcis berlangganan.
- f. Efisiensi, yang meliputi tingginya kecepatan rata-rata, waktu tunggu minimum, jarak perjalanan yang dekat dengan tempat perhentian kendaraan umum, koordinasi dan pergantian jadwal dengan meminimumkan ketidaknyamanan penumpang, pelayanan cepat dan khusus.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Rancangan Penelitian

Secara diagram, alur pikir penelitian terbagi atas 4 tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap analisis dan tahap finalisasi. Untuk lebih jelasnya dapat terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

2. Metode Penelitian

Metode analisis yang digunakan pada kajian ini dapat dilihat pada gambar 2.

Pada penelitian ini akan dilakukan 3 tahapan analisis, yaitu:

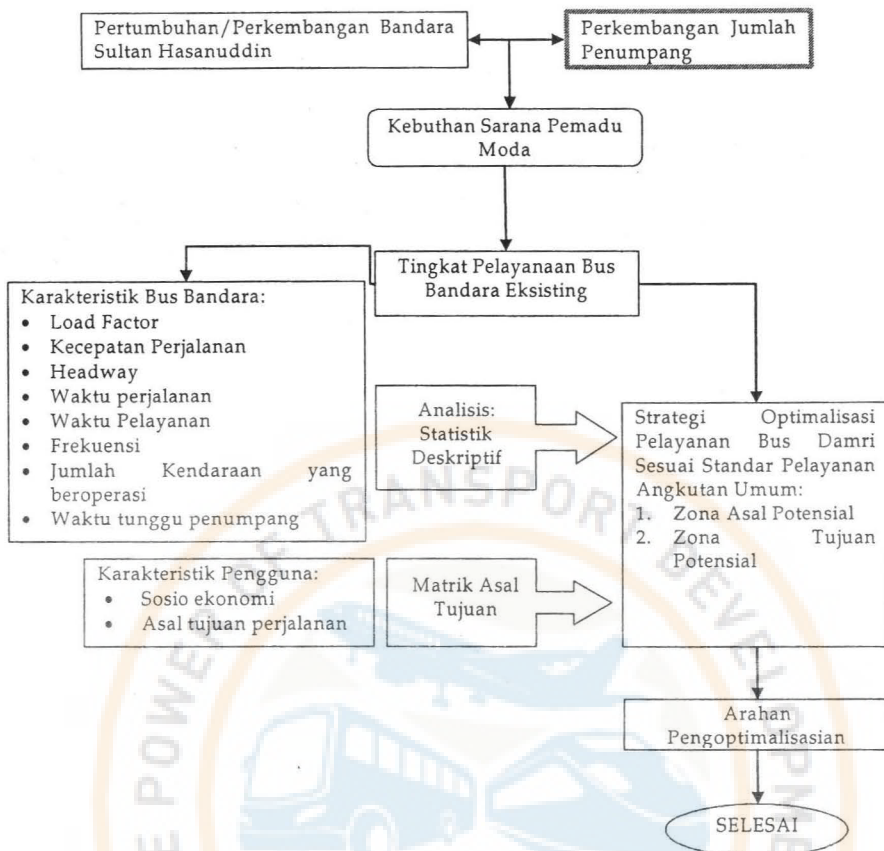
- Analisis terhadap kondisi eksisting kinerja operasional bus Bandara Sultan Hasanuddin.

Untuk mengetahui kinerja angkutan umum, ada beberapa elemen yang dapat dijadikan acuan dan menggambarkan karakteristik angkutan yang diharapkan seperti yang ditetapkan oleh pemerintah dalam hal ini Departemen Perhubungan baik dari segi kuantitas maupun kualitas angkutan, seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator Standar Pelayanan Angkutan Umum
Departemen Perhubungan

| Nilai | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-----|--------|-------|-------|
| 1 | >1 | >1 | <5 | >15 | >12 | <13 | <4 | <82 | >30 | 05-18 |
| 2 | 0,8-1 | 0,7-1 | 5-10 | 20-15 | 6-12 | 13-15 | 4-6 | 82-100 | 20-30 | 05-20 |
| 3 | <0,8 | <0,7 | >10 | <10 | <6 | <15 | >6 | >100 | <20 | 05-22 |

Sumber: Ditjen Perhubungan Darat



Gambar 2. Metode Analisis

Keterangan tabel 1

- Kolom 1 : Rata-rata faktor muat (*load faktor*) pada jam sibuk
 Kolom 2 : Rata-rata faktor muat (*load faktor*) diluar jam sibuk
 Kolom 3 : Rata-rata kecepatan perjalanan (km/jam)
 Kolom 4 : Rata-rata waktu antara/headway
 Kolom 5 : Rata-rata waktu perjalanan
 Kolom 6 : Waktu pelayanan (jam)
 Kolom 7 : Frekwensi
 Kolom 8 : Jumlah kendaraa yang beroperasi (%)
 Kolom 9 : Rata-rata waktu tunggu penumpang (menit)
 Kolom 10 : Awal dan akhir waktu perjalanan

Tabel 2. Standar Pelayanan Angkutan Berdasarkan Nilai Bobot

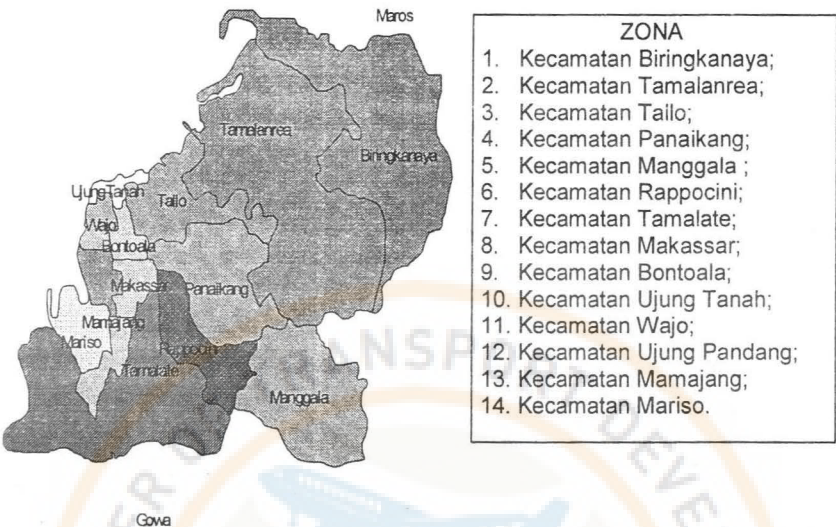
| No | Kriteria | Total Nilai Bobot |
|----|----------|-------------------|
| 1. | Baik | 18.00 - 24.00 |
| 2. | Sedang | 12.00 - 17.99 |
| 3. | Kurang | <12 |

Sumber : Ditjen Perhubungan Darat

b. Identifikasi zona asal dan tujuan potensial

1) Penentuan Zona

Pembagian zona pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Penentuan Zona

2) Matriks Asal Tujuan Penumpang

Dalam analisis ini akan diidentifikasi pola asal tujuan perjalanan. Data yang digunakan adalah hasil yang diperoleh dari survei wawancara dengan penumpang di Bandara Sultan Hasanuddin dengan penyebaran kuesioner kepada 500 responden dalam penelitian ini.

Proses kalibrasi matriks OD (*Origin and Destination*) dengan menggunakan metode entropy maksimum.

c. Analisis Optimalisasi Pelayanan Bus Bandara Sultan Hasanuddin

Dasar perhitungan jumlah kendaraan pada suatu jenis trayek ditentukan oleh

$$CT_{ABA} = (T_{AB} + T_{BA}) + (\beta_{AB}^2 + \beta_{BA}^2) + (T_{TA} + T_{TB}) \dots \dots \dots (Pers 1)$$

CT_{ABA} = Waktu siklus dari A ke B, kembali ke A
 T_{AB} = Waktu perjalanan rata-rata dari A ke B
 T_{BA} = Waktu perjalanan rata-rata dari B ke A
 β_{AB} = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B
 β_{BA} = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A
 T_{TA} = Waktu henti kendaraan di A

Waktu henti kendaraan ditetapkan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$H = (60.C.LF)/P \dots \dots \dots (Pers 2)$$

H = Waktu antara (menit)
 C = Kapasitas kendaraan
 LF = Load Faktor
 P = Jumlah penumpang per jam pada seksi padat

Jumlah armada per waktu sirkulasi yang diperlukan dihitung dengan formula

$$K = (CT_{AB}) / (H \cdot fA) \dots \dots \dots (Pers\ 3)$$

K = Jumlah Kendaraan

CT_{AB} = Waktu Sirkulasi (menit)

H = Waktu antara (menit)

fA = Faktor ketersediaan kendaraan

3. Metode Pengumpulan Data

a. Kebutuhan Data

Kebutuhan data yang akan dikumpulkan dibuat dalam bentuk tabulasi seperti pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kebutuhan Data Penelitian

| Unsur yang ditinjau | Indikator | Parameter | Sumber Data | Teknik Analisis |
|---------------------------------|------------------------------------|--|---|---|
| Potensi Pergerakan | Sosial Ekonomi | <ul style="list-style-type: none"> Jumlah penduduk Usia Jenis Kelamin Penghasilan Pekerjaan Moda angkutan lanjutan Asal perjalanan Tujuan perjalanan | Sekunder BPS Primer: Wawancara | Statisitik Deskriptif Statistik Deskriptif |
| | Kebutuhan perjalanan | | Primer: Wawancara | Matriks OD |
| Jaringan Jalan | Karakteristik Jaringan jalan | Jaringan jalan angkutan umum | Sekundur: Dinas Perhubungan | Statsistik deskriptif |
| Sistem Pelayanan angkutan DAMRI | Karakteristik pola angkutan DAMRI | <ul style="list-style-type: none"> Jumlah armada DAMRI Trayek | Sekunder: Perum DAMRI Cab Makassar | Statisitik Depkriptif |
| | Kinerja operasional angkutan DAMRI | <ul style="list-style-type: none"> Load faktor Kecepatan Perjalanan Headway Waktu perjalanan Frekuensi Waktu tunggu penumpang Awal dan akhir perjalanan Jumlah kendaraan yang beroperasi | Survei Primer: On Board | Statisitik Deskriptif |

b. Pelaksanaan survei pengumpulan data.

Pelaksanaan survei dilakukan selama 3 hari terhadap responden. Pengambilan responden dilakukan secara acak kepada seluruh penumpang pesawat baik yang akan berangkat maupun penumpang yang telah tiba. Sedangkan survei pengumpulan data primer dilaksanakan selama 2 hari.

c. Lokasi Survei

Survei dilakukan Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin. Survei dilakukan pada dua tempat yaitu ruang kedatangan dan keberangkatan.

d. Jumlah Responden

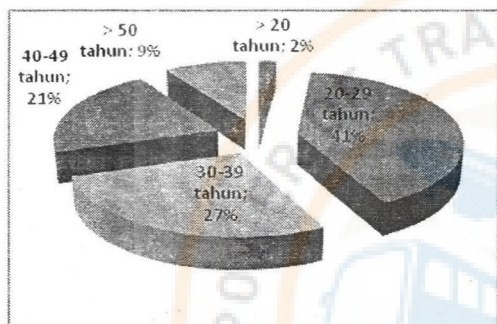
Menurut Ceder. A (2007) dalam buku Public Transit Planning and Operation bahwa jumlah sampel yang biasa digunakan pada survei OD adalah 500, 1000, 2000, 5000

dan 10000. Untuk itu pada penelitian ini digunakan jumlah sampel 500 yang dianggap dapat mewakili penumpang di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin.

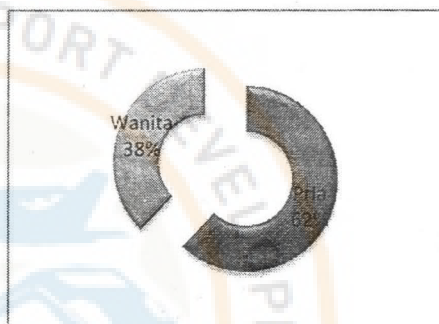
Analisa Pelayanan Angkutan Bus Bandara Internasional Sultan Hasanuddin

Bab ini menguraikan analisis pelayanan bus DAMRI bandara berdasarkan data primer dan data sekunder yang diperoleh dari hasil survei. Bahasan analisis mencakup potensi pergerakan ditinjau dari pola perjalanan dan permintaan terhadap angkutan umum. Hasil analisis yang diperoleh, selanjutnya digunakan untuk analisis terhadap kinerja bus DAMRI untuk mengetahui tingkat pelayanan yang diberikan kepada masyarakat pengguna yaitu dengan menggunakan standar dari Kementerian Perhubungan. Keseluruhan hasil analisis dapat dijadikan sebagai suatu arahan untuk peningkatan pelayanan bus DAMRI.

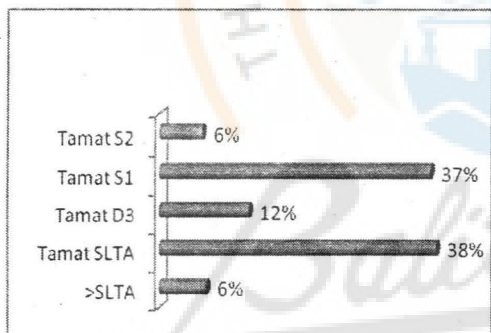
1. Karakteristik Dan Persepsi Pengguna



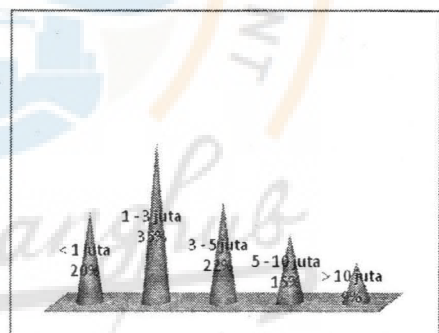
Gambar 4. Klasifikasi Responden Menurut Usia



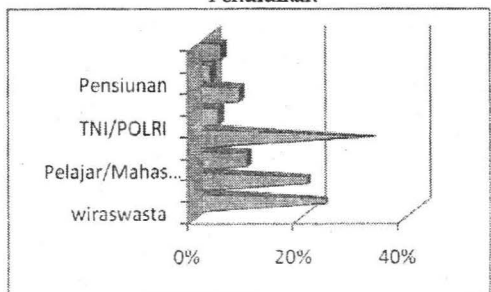
Gambar 5. Klasifikasi Responden Menurut Jenis Kelamin



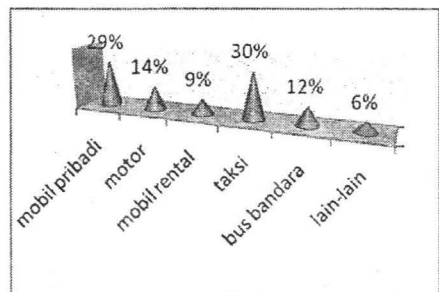
Gambar 6. Klasifikasi Responden Menurut Pendidikan



Gambar 7. Klasifikasi Responden Menurut Penghasilan



Gambar 8. Klasifikasi Responden Menurut Pekerjaan



Gambar 9. Klasifikasi Responden Menurut Moda

2. Analisis tingkat pelayanan bus damri

a. Faktor Muat (*load faktor*)

Perhitungan faktor muat disini dilakukan pada waktu pagi dan siang hari. Hasil perhitungan disajikan seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Faktor Muat

| No Bus | Faktor Muat | | | | Faktor Muat Rata-Rata |
|-----------|-------------|------|------|------|-----------------------|
| | Pagi | | Sore | | |
| | Brkt | Dtng | Brkt | Dtng | |
| 01 | 31% | 25% | 48% | 27% | 32,75% |
| 02 | 25% | 16% | 28% | 39% | 27% |
| Rata-rata | | | | | 29,87% |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Hasil analisis load faktor dari tabel diatas dapat dilihat nilai load faktor dari kedua bus bervariasi antara 16% sampai dengan 48% dengan rata-rata 29,87%. Dengan nilai load faktor kecil berarti penumpang dapat memanfaatkan kapasitas tempat duduk yang tersedia.

b. Kecepatan perjalanan

Dari data primer yang diperoleh dapat diketahui kecepatan perjalanan bus seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis Kecepatan Perjalanan

| No Bus | Panjang Trayek | Lama Perjalanan | | Lama perjalanan Rata-Rata (menit) | Lama Perjalanan (Jam) | Kecepatan rata-rata (km/jam) |
|-----------|----------------|-----------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| | | Brkt (Mnt) | Dtg (mnt) | | | |
| 01 | 23 Km | 35 | 72 | 53,5 | 0,89 | 25,84 |
| 02 | 23 Km | 67 | 36 | 51,5 | 0,85 | 27,06 |
| Rata-Rata | | | | | | 26,45 |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Hasil analisis dari data survei diatas terlihat kecepatan rata-rata bus adalah 26,45 km/jam

c. Waktu antara (*headway*)

Hasil perhitungan *headway* disajikan pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil analisis Headway

| No Bus | Headway | | | | | | Headway rata-rata (menit) |
|-----------|---------|-----|-------|-----|------|-----|---------------------------------|
| | Pagi | | Siang | | Sore | | |
| | | | | | | | |
| | Brkt | Dtg | Brkt | Dtg | Brkt | Dtg | |
| Bandara | 40 | 90 | 45 | 60 | 60 | 75 | 61,67 |
| Karebosi | 80 | 45 | 60 | 75 | 75 | 90 | 70,83 |
| Rata-Rata | | | | | | | 66,25 |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Hasil analisis pada tabel diatas dapat dilihat bahwa waktu antara yang dibutuhkan dari bus yang satu ke bus berkisar antara 40 menit sampai 90 menit atau nilai *headway* rata-rata 66,25 menit. Nilai ini melebihi 15 menit sehingga menurut standar yang ada, berarti pelayanan yang diberikan masih kurang.

d. Waktu perjalanan

Hasil perhitungan seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Waktu Perjalanan

| No Bus | Panjang Trayek | Lama Perjalanan | | Lama Perjalanan Rata-Rata | Waktu Perjalanan |
|--------|----------------|-----------------|---------|---------------------------|------------------|
| | | Berangkat | Datang | | |
| | (km) | (menit) | (menit) | (menit) | (mnt/km) |
| 01 | 23 | 75,25 | 35 | 55 | 2,39 |
| 02 | 23 | 67,5 | 37 | 52,25 | 2,27 |
| Total | | | | | 2,33 |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Hasil analisa pada table diatas diperoleh bahwa waktu perjalanan rata-rata kedua bus adalah 2,33 mnt/km. Dengan kata lain. Pelayanan yang diberikan oleh bus damri dalam kategori kurang baik karena kurang dari 5 mnt/km.

e. Waktu pelayanan

Waktu pelayanan yang diberikan oleh kedua armada bus DAMRI adalah selama 10,5 jam perhari yaitu dari pukul 08.00 hingga pukul 18.30 Waktu pelayanan yang diberikan belum sesuai dengan standar yang ditetapkan yaitu selama 13 jam perhari. Selain waktu pelayanan belum teritegrasi sepenuhnya dengan jadwal penerbangan. Dimana jadwal operasi bandara dimulai pukul 05.00 hingga pukul 03.00 dini hari sehingga masih banyak penumpang yang tidak dapat terlayani oleh bus DAMRI tersebut.

f. Frekuensi

Dalam perhitungan selanjutnya satuan kendaraan/jam yang berarti jumlah bus yang beroperasi melewati titik tertentu selama satu jam.

Tabel 8. Hasil Analisis Frekuensi Perjalanan

| No Bus | Headway | | | | | | Headway rata-rata (menit) | Frekwensi (kend/jam) |
|-----------|---------|-----|-------|-----|------|-----|---------------------------------|-------------------------|
| | Pagi | | Siang | | Sore | | | |
| | | | | | | | | |
| | Brkt | Dtg | Brkt | Dtg | Brkt | Dtg | | |
| Bandara | 40 | 90 | 45 | 60 | 60 | 75 | 61,67 | 0,97 |
| Karebosi | 80 | 45 | 60 | 75 | 75 | 90 | 70,83 | 0,85 |
| Rata-Rata | | | | | | | 66,25 | 0,99 |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Hasil analisis frekuensi/ritasi dari tabel diatas terlihat bahwa rata-rata jumlah bus selama satu jam adalah sebanyak 0,99 bus atau berkisar 1 bus. Sehingga menurut standar pelayanan dari Ditjen Darat Kementerian Perhubungan, pelayanan bus DAMRI masih kurang baik karena dibawah 4 kali/jam.

g. Jumlah kendaraan yang beroperasi

Jumlah bus DAMRI yang beroperasi pada jalur Bandara Sultan Hasanuddin sebanyak 2 armada dengan kondisi fisik yang masih baik sehingga dapat dikatakan 100% melakukan operasi setiap hari.

h. Waktu tunggu penumpang

Waktu tunggu ini adalah $\frac{1}{2}$ waktu antara (headway) atau interval waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan angkutan Bus Bandara yang satu ke bus berikutnya. Perhitungan waktu tunggu dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis waktu tunggu

| No Bus | Headway | | | | | | Waktu tunggu (menit) |
|-----------|---------|------|-------|------|------|------|----------------------|
| | Pagi | | Siang | | Sore | | |
| | Brkt | Dtng | Brkt | Dtng | Brkt | Dtng | |
| 01 | 50 | 40 | 5 | 15 | 5 | 80 | 32,55 |
| 02 | 50 | 5 | 30 | 5 | 65 | 5 | 26,67 |
| Rata-rata | | | | | | | 29,61 |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Hasil analisis dari tabel di atas terlihat bahwa waktu tunggu rata-rata untuk mendapatkan bus adalah 29,61 menit. Jadi setiap 29,61 menit ada bus yang melintas pada trayek tersebut. Menurut standar pelayanan minimum yang ada berarti trayek bus dari sisi waktu tunggu mempunyai kinerja kurang baik.

Rekapitulasi kualitas pelayanan:

Berdasarkan Standar pelayanan dari Kementerian Perhubungan dan hasil analisis diatas, berikut disajikan kualitas pelayanan bus Bandara Internasional Sultan Hasanuddin dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis Penilaian Pelayanan Bus DAMRI
Berdasarkan Standar Departemen Perhubungan

| No | Parameter Penilaian | Satuan | Standar Penilaian | | | Hasil Penilaian Bus DAMRI | Nilai | Kriteria |
|-----------------|-------------------------|-----------|-------------------|--------|------|---------------------------|-------|----------|
| | | | Kurang | Sedang | Baik | | | |
| 1. | LF Jam Sibuk | - | >1 | 0,8 -1 | <0,8 | 29,87 | 3 | Baik |
| 2. | LF diluar jam sibuk | - | >1 | 0,7-1 | <0,7 | - | - | Baik |
| 3. | Kecepatan Perjalanan | - | <5 | 5-10 | >10 | 26,45 | 3 | Baik |
| 4. | Headway | Km/jam | >15 | 10-15 | <10 | 2,33 | 1 | Kurang |
| 5. | Waktu Perjalanan | Menit | >12 | 6-12 | <6 | - | - | - |
| 6. | Waktu Pelayanan | Mnt/Km | <13 | 13-15 | >15 | 10,5 | 1 | Kurang |
| 7. | Frakwensi | Jam | <4 | 4-6 | >6 | 1 | 1 | - |
| 8. | Jumlah Kend.Beroperasi | Kend./jam | <82 | 82-100 | >100 | 100 | 3 | Baik |
| 9. | Waktu tunggu | Menit | >30 | 20-30 | <20 | 29,61 | 1 | Kurang |
| 10. | Awal dan Akhir Perjlnan | Jam | 5-18 | 5-20 | 5-22 | - | - | - |
| Total Penilaian | | | | | | | 13 | |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Hasil analisis pada tabel 10 dan tabel 9 di atas terlihat bahwa hasil penilaian kualitas pelayanan bus DAMRI dengan nilai 13 berada pada nilai 12 - 17,99 yang berarti masuk pada kriteria sedang.

3. Analisis Zona Asal dan Tujuan Potensial

Analisis zona asal dan tujuan potensial pada penelitian ini dilakukan dalam dua skenario yaitu menurut batas administratif dan tata guna lahannya.

a. Pembagian Zona Menurut Batas Adminsitratif

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk menetapkan distribusi perjalanan adalah *metode furness* yang menyatakan bahwa bangkitan arus dari sebuah zona akan seimbang dengan zona penarikannya.

1) Matriks Asal Tujuan Perjalanan

Dari hasil survei asal tujuan diperoleh matrik asal tujuan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Matriks Asal Tujuan Perjalanan

| Zona | Bandara | Zona | | | | | | | | | | | | | | O _i |
|----------------|----------|-------|------|------|------|------|------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| Bandara | Bandara | 70.00 | 3.00 | 2.00 | 6.00 | 1.00 | 3.00 | 119.00 | 39.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 8.04.00 |
| 1 | 60.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 6.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 119.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 39.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| O _i | 4.683.00 | | | | | | | | | | | | | | | 8.774.00 |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Pada sel-sel yang kosong tetap di isi angka 1 dengan asumsi bahwa pata zona tersebut terdapat pergerakan dari dan ke bandara namun pada pengambilan sampel pergerakan tersebut tidak dapat ditangkap.

2) Menetapkan Jarak Perjalanan Antar Zona

Matrik 12 merupakan iterasi awal yang dilakukan untuk mendistribusi pergerakan pada setiap zona yang ada.

Tabel 12 Menetapkan Jarak Perjalanan Antar Zona

| Zona | Bandara | Zona | | | | | | | | | | | | | | O _i | O _j | F _{ij} |
|-----------------|----------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|----------------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
| Bandara | Bandara | 2.177.70 | 124.44 | 62.22 | 186.66 | 31.11 | 99.99 | 3.616.53 | 1.088.95 | 61.11 | 61.11 | 61.11 | 61.11 | 61.11 | 61.11 | 5.044.00 | 7.777.50 | 0.85 |
| 1 | 2.416.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 118.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 98.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 145.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 39.11 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 118.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 8.149.98 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 785.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 98.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 145.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 118.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 98.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 97.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 98.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O _i | 4.683.00 | | | | | | | | | | | | | | | 8.774.00 | | |
| O _j | 7.535.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F _{ij} | 0.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Mengisi sel bangkitan perjalanan (O_i) dengan mengalikan nilai dalam setiap sel dengan nilai perbandingan antara total bangkitan awal (O_i) dengan total bangkitan setelah sel diisi ($O''I$) atau FO (arah mendatar/horizontal). Tahap berikutnya melakukan penjumlahan untuk mendapatkan total tarikan ($D''j$ /jarak vertikal) dan mendapatkan nilai perbandingan (FD) antara tarikan awal dengan $D''j$.

3) Menetapkan Distribusi Waktu Perjalanan

Pada metode entropy maksimum diperlukan faktor hambatan seperti waktu atau jarak perjalanan.

Tabel 13.Distribusi Waktu Perjalanan

| Time Interval | % | Fij | Fij' |
|---------------|------|---------|-----------|
| 300-600 | 12,5 | 35.330 | 9.511,7 |
| 601-900 | 37,5 | 105.990 | 49.936,4 |
| >9000 | 50 | 141.320 | 238.981,2 |

Sumber: Hasil analisis, 2010

- 4) Selanjutnya melakukan penjumlahan total waktu perjalanan pada masing-masing sel sesuai dengan kategori waktunya dan dilakukan perbandingan (FW) antara kondisi awal/sebenarnya dengan setelah melakukan proses iterasi.

Tabel 14. Keseimbangan FW

| Time Interval | % | Fij | Fij' | Fd |
|---------------|-------|----------|----------|------|
| 300-600 | 12,50 | 1.278,00 | 1.221,95 | 1,05 |
| 601-900 | 37,50 | 3.834,00 | 3.665,85 | 1,05 |
| >9000 | 50,00 | 5.112,00 | 4.887,80 | 1,05 |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Asumsi kondisi seimbang antara bangkitan dan tarikan adalah jika nilai FO, FD dan FW sama atau mendekati 1,0 (satu, tapi hasil masih dapat diterima sesuai kaidah statistik adalah jika masih terjadi perbedaan maksimal (tingkat keakuratan)sebesar 5% atau pada nilai $0,95 < V < 1,05$

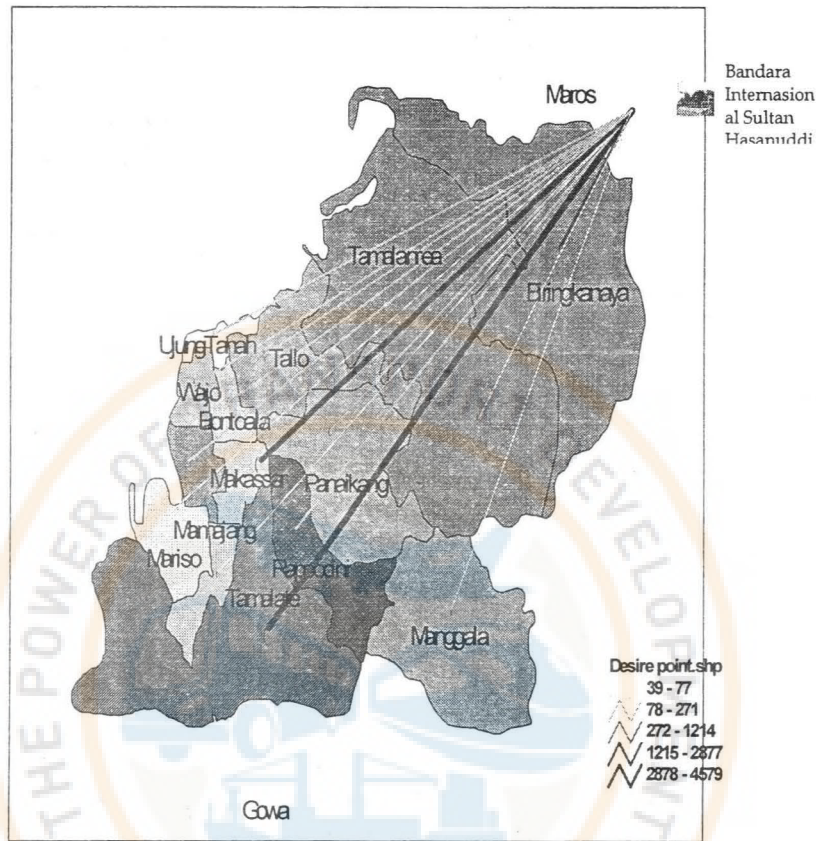
Dengan demikian iterasi dilakukan terus sampai didapatkan seperti persyaratan tersebut diatas. Pada panelitian ini asumsi tercapainya kondisi seimbang yang lebih baik (nilai FO, FD Dan FW sama dengan 1,0) setelah 9 kali iterasi.

Tabel 15. Hasil Iterasi Matrik ke- 9

| AKT | Bandara | ZONA | | | | | | | | | | | | | | O _i | O _i ' | FO _i |
|------------------|----------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|------------------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
| Bandara | | 575,63 | 81,89 | 95,43 | 121,64 | 10,44 | 61,30 | 1.914,17 | 1.671,11 | 47,75 | 47,75 | 47,75 | 47,75 | 20,44 | 20,44 | 5.040,00 | 5.515,59 | 0,95 |
| 1 | 638,68 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 50,78 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 89,35 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 95,63 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 19,13 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 76,51 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2.265,65 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.209,47 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 89,35 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 203,18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 178,71 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 89,35 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 57,38 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 38,23 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D _j | 4.693,00 | | | | | | | | | | | | | | | 9.714,20 | | |
| O _i ' | 4.892,41 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FD _j | 0,98 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sumber: Hasil analisis, 2010

Setelah matrik asal-tujuan diasumsikan seimbang maka matrik tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi zona asal dan tujuan potensial. Berikut ini merupakan gambar *desire line* untuk masing-masing zona.



Gambar 10. Desire Line

4. Penentuan Jumlah Armada

Waktu sirkulasi dengan pengaturan kecepatan kendaraan rata-rata 20km/jam dengan deviasi waktu sebesar 5% dari waktu perjalanan. Waktu sirkulasi dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

Waktu henti kendaraan di asal atau tujuan (TTA atau TTB) ditetapkan sebesar 10% dari waktu perjalanan antar A dan B. Perhitungannya dapat dilakukan sesuai dengan persamaan 2.

Jumlah armada perwaktu sirkulasi yang diperlukan dihitung dengan persamaan 3.

Untuk lebih jelasnya dapat lihat pada tabel berikut:

Dari tabel berikut dapat diketahui beberapa zona yang kebutuhan armadanya dibawah 1 unit sehingga diidentifikasi sebagai zona yang tidak potensial untuk dilayani oleh bus bandara seperti zona 2 dan zona 5. Selain itu ada 9 zona yang kebutuhan armadanya lebih dari 1 unit armada bus hingga 4 unit namun headway yang dibutuhkan terlalu besar yaitu lebih dari 20 menit yang tidak sesuai dengan standar pelayanan yang ada sehingga diidentifikasi sebagai zona tidak potensial. Beberapa zona tersebut dengan *head-*

way dan jumlah armada yang dibutuhkan masing-masing berturut-turut adalah: zona 3 (92 menit/1 unit), zona 4 (78 menit/2 unit), zona 6 (123 menit/2 unit), zona 9 (124 menit/2 unit), zona 10 (63 menit/4 unit), zona 11 (75 menit/4 unit), zona 12 (124 menit/2 unit), zona 13 (218 menit/1 unit), zona 14 (290 menit/1 unit). Oleh karena itu, zona potensial diidentifikasi menurut jumlah armada dan headway yang dibutuhkan. Menurut hasil analisa dapat diidentifikasi zona potensial adalah zona 2 dengan kebutuhan armada 4 dan *headway* 14 menit, zona 7 dengan kebutuhan armada 72 unit dan *headway* 4 menit, zona 8 unit dengan kebutuhan armada 45 unit dan *headway* 6 menit,

PEMBAHASAN

Dari hasil analisis pada bab sebelumnya dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan bus damri di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin masih dalam kategori sedang. Untuk itu pada penelitian ini, akan dikaji lebih lanjut upaya pengoptimalisasian bus DAMRI di bandara tersebut dengan mengidentifikasi zona potensial dalam rangka meningkatkan pelayanan bus bandara yang telah ada. Selain itu, angkutan massal dari bandara ini bertujuan untuk mengurangi beban lalu lintas jalan yang berdampak pada kemacetan dan lingkungan. Identifikasi zona potensial ini dilakukan guna mengetahui lokasi halte untuk bus bandara.

Untuk itu, pada bab ini akan dilakukan pembahasan terhadap pengoptimalisasian bus bandara tersebut berdasarkan zona potensial.

1. Area Pelayanan

Kota Makassar merupakan kota terbesar keempat di Indonesia dan terbesar di Kawasan Timur Indonesia memiliki luas areal 175,79 km² dengan penduduk 1.112.688, sehingga kota ini sudah menjadi kota Metropolitan.

Dari hasil analisa zona potensial terdiri atas 3 kecamatan dengan luas masing-masing kecamatan berturut-turut adalah Kecamatan Biringkanaya (21,84 Km²), Kecamatan Makassar (2,52 Km²), Kecamatan Tamalate (20,21 Km²). Untuk itu dengan penambahan armada kendaraan dengan koridor ke zona potensial tersebut meningkatkan area pelayanan bus damri 40% dari luaskota Makassar. Jika dibandingkan dengan luas daerah yang dilayani sekarang maka terjadi peningkatan 39% dari 1%. Zona 1 Kecamatan Biringkanaya tidak hanya melayani masyarakat disekitar kota Makassar tetapi masyarakat yang berada di kabupaten bagian utara Provinsi Sulawesi Selatan karena Kecamatan Biringkanaya merupakan pintu masuk dari beberapa kabupaten tersebut dan zona 7 Kecamatan Tamalate juga merupakan pintu masuk dan keluarnya masyarakat dari beberapa kabupaten bagian selatan di Provinsi Sulawesi Selatan. Kedua zona tersebut terletak terminal yang merupakan simpul penghubung antara Kota Makassar dengan beberapa kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Load faktor

Pada analisa kebutuhan jumlah armada digunakan asumsi bahwa waktu pelayanan harus ditingkatkan dari 10,5 jam operasi ke 15 jam operasi. Hal ini diintegrasikan dengan waktu operasi dari Bandara Internasional Sultan Hasanuddin yaitu dari pukul 05.00 hingga pukul 22.00. Peningkatan waktu pelayanan tersebut akan meningkatkan *load*

factor bus bandara. Dimana rata-rata *load factor* selama ini adalah 23%. Dan apabila waktu pelayanan dan area pelayanan ditingkatkan maka terjadi peningkatan *load factor* menjadi 107%. Oleh karena itu terjadi peningkatan *load factor* sekitar 84% yang nantinya akan meningkatkan pendapatan bus DAMRI itu sendiri serta memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat.

3. Masyarakat yang Dilayani

Kurangnya *load factor* bus bandara saat ini dikarenakan zona yang dilayani hanya masyarakat yang berada di Kota Makassar. Sehingga dengan adanya 2 zona potensial tersebut yang merupakan pintu gerbang dari berbagai kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, bus bandara juga dapat dioptimalkan oleh masyarakat yang berada di luar Kota Makassar. Dari matriks asal tujuan dapat diketahui bahwa pergerakan tertinggi ada pada zona yang merupakan pintu gerbang menuju Kota Makassar yaitu sebesar 57% dari total penumpang yang datang dan berangkat. Oleh karena ini total masyarakat yang dapat dilayani dengan penambahan zona dan jumlah armada kendaraan adalah sebesar 85%.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut;

1. Tingkat pelayanan bus Bandara Internasional Sultan Hassanuddin sebagai salah satu pemadu moda masih pada level sedang.
2. Menurut hasil analisa dapat diidentifikasi zona potensial adalah zona 2 dengan kebutuhan armada 4 dan headway 14 menit, zona 7 dengan kebutuhan armada 72 unit dan headway 4 menit, zona 8 dengan kebutuhan armada 45 unit dan headway 6 menit
3. Berdasarkan zona tersebut maka pelayanan bus bandara sebagai angkutan alih moda dapat dioptimalkan dengan meningkatnya area pelayanan sebesar 40%, *load factor* 107% dan masyarakat yang terlayani sebesar 85%.

B. Rekomendasi

Berdasarkan pada kesimpulan tersebut, maka rekomendasi yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Perlu penambahan jam pelayanan yang diintegrasikan dengan jadwal penerbangan dan kedatangan pesawat.
2. Penambahan lokasi/shalter bus pada zona-zona potensial sehingga dapat melayani/memudahkan masyarakat Makassar/kabupaten di Sulawesi Selatan dalam menggunakan bus bandara tersebut.
3. Perlu penambahan armada bus sesuai dengan hasil analisis sehingga pelayanan bus bandara dapat ditingkatkan pada kategori baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan N (2010), Bus Damri Makassar:Nasibmu Kini, <http://majalahversi.net/keliling/bus-damri-makassar-nasibmu-kini>.
- Ceder A. Public Transit Planning Operation, New York, 2007.
- Cetak Biru Multimoda, Kementerian Perhubungan Tahun 2010.
- Handoko AW, 2008, Efektifitas penyelenggaraan strategi angkutan umum di kota bandar lampung, Theses Pacasarjana, Universitas Diponegore.
- Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No 274/HK.105/DRJD/1996 Tentang Penetapan Kriteria Pelayanan Angkutan Umum Di Wilayah Perkotaan Tahun 2000.
- Keputusan Menteri No 35 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Pemasu Moda Tahun 2003, Jakarta.
- Keputusan Menteri No 15 Tahun 2010 Tentang Cetak Biru Angkutan Multimoda/ Antarmoda.
- Suwardi, 2000, Evaluasi kinerja angkutan umum berdasarkan persepsi penumpang (studi kasus angkutan umum bus jurusan surakarta-yogyakarta), abstrak jurnal penelitian sains dan teknologi vol 10 no 2 192-200 Universitas Muahammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Undang-Undang No 22 Tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan Tahun 2009.
- *) Lahir di Jenepono 4 oktober 1982, Program Diploma Tiga Teknik Sipil Universitas Hasanuddin 2004, Sarjana Teknik Sipil Universitas Gajah Mada Tahun 2007, Pascasarjana Program double degree Magister Sistem dan Teknik Transportasi Universitas Gajah Mada dan Technology Engineering Asian Institute of Technology.
- **) Lahir di Bale Atu 11 November 1960, Pendidikan Teknik & Manajemen Industri Universitas Darma Agung Medan Tahun 1988, Pascasarjana Program Adiministrasi dan Kebijakan Publik Universitas Muhammadiyah Jakarta Tahun 2003, Pascasarjana Manajemen Transportasi Darat Tahun 2009 STT Trisakti Jakarta.

Lampiran 1. Hasil Analisis Penentuan Jumlah Armada

| Zona | T _{AB} | T _{BA} | T _{AB} | T _{BA} | T _{TA} | T _{TB} | AB | BA | CT _{ABA} | P | C | H | K | w* | k* |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|----|-------------------|----------|----|----------|----------|-----|----------|
| 1 | 20 | 20 | 1 | 1 | 2 | 2 | 9 | 16 | 69 | 1214.326 | 27 | 14.00777 | 4.925838 | 900 | 64.25006 |
| 2 | 35 | 35 | 1.75 | 1.75 | 3.5 | 3.5 | 1 | 1 | 79 | 63.67386 | 27 | 267.1426 | 0.295722 | 900 | 3.368987 |
| 3 | 45 | 45 | 2.25 | 2.25 | 4.5 | 4.5 | 3.1 | 3 | 105 | 184.845 | 27 | 92.02302 | 1.142377 | 900 | 9.780161 |
| 4 | 70 | 70 | 3.5 | 3.5 | 7 | 7 | 5.1 | 5 | 164 | 218.2744 | 27 | 77.92944 | 2.106072 | 900 | 11.54891 |
| 5 | 90 | 90 | 4.5 | 4.5 | 9 | 9 | 12 | 12 | 222.5 | 39.56679 | 27 | 429.906 | 0.517555 | 900 | 2.093481 |
| 6 | 100 | 100 | 5 | 5 | 10 | 10 | 20 | 20 | 260.5 | 137.8267 | 27 | 123.4158 | 2.11075 | 900 | 7.292419 |
| 7 | 100 | 100 | 5 | 5 | 10 | 10 | 25 | 25 | 270 | 4579.819 | 27 | 3.71412 | 72.69555 | 900 | 242.3185 |
| 8 | 100 | 100 | 5 | 5 | 10 | 10 | 25 | 25 | 270 | 2877.376 | 27 | 5.911636 | 45.67264 | 900 | 152.2421 |
| 9 | 100 | 100 | 5 | 5 | 10 | 10 | 25 | 25 | 270 | 137.099 | 27 | 124.0709 | 2.176175 | 900 | 7.253917 |
| 10 | 100 | 100 | 5 | 5 | 10 | 10 | 25 | 25 | 270 | 271.1286 | 27 | 62.73776 | 4.303628 | 900 | 14.34543 |
| 11 | 100 | 100 | 5 | 5 | 10 | 10 | 25 | 25 | 270 | 226.4521 | 27 | 75.11523 | 3.594477 | 900 | 11.98159 |
| 12 | 110 | 110 | 5.5 | 5.5 | 11 | 11 | 25 | 25 | 292 | 137.099 | 27 | 124.0709 | 2.353493 | 900 | 7.253917 |
| 13 | 110 | 110 | 5.5 | 5.5 | 11 | 11 | 30 | 30 | 302.5 | 77.8195 | 27 | 218.5827 | 1.383915 | 900 | 4.117434 |
| 14 | 130 | 130 | 6.5 | 6.5 | 13 | 13 | 30 | 30 | 346.5 | 58.69314 | 27 | 289.8124 | 1.195601 | 900 | 3.105457 |